

## 第4章 多くの科学者を科学史に着目して紹介すること による効果

## 第4章 多くの科学者を科学史に着目して紹介することによる効果

### 4. 1. はじめに

#### 4. 1. 1. 問題の所在

第3章では、科学技術の進歩・発展への関心を高めるような授業を見出すべく、また、効果的な授業形態や工夫・改善を見出すべく、3種類の形態の授業を考案・実践し、効果を検証した。その結果、特に科学者人物紹介を生徒自身が行う授業において、顕著な効果が見られた。生徒が科学や科学技術の進歩・発展をより一層実感できるようにするため、科学者の功績や科学者のつながりが感じられるような科学者を教師が選び、生徒に調べ発表させ、その効果について詳細に調査することを課題とした。

#### 4. 1. 2. 研究の目的

本研究では、教師が科学者を科学史に留意して選び、生徒に割り当て、その科学者のプロフィールを生徒自身に調べさせ、他の生徒たちに紹介させる授業を考案・実践し、その効果について調査することを目的とした。

### 4. 2. 研究の方法と実践の概要

#### 4. 2. 1. 研究の方法

教師が科学史に着目して科学者を選び生徒に割り当て、生徒自身に科学者の功績や生い立ちを調べさせ発表させる授業を考案・実践した。効果を調べるために、考案した授業の前後および授業直後に生徒の意識を質問紙で調査し、生徒自身が科学者を調べ発表した生徒と、その発表を聞いて学んだ生徒とで、効果を比較・検討した。

#### 4. 2. 2. 科学者に着目した授業の考案と準備

##### 【授業の方針】

生徒が科学の進歩を実感できるよう、科学者の功績や科学者どうしのつながりが感じられるよう、研究分野や活躍した時代をしばって、教師が科学者を選び、生徒に割り当てることとした。

### 【授業の考案】

中学校第3学年の生物単元のまとめとして、生物学、医学の発展に関与した1452年生誕のレオナルド・ダ・ヴィンチから、1881年生誕のアレクサンダー・フレミングまでの科学者16人を教師が選び、各クラスの出席番号を用いて無作為に生徒に割り当て、科学者の功績や生い立ちを調べさせ発表させた。割り当ては表4-1のとおりである。生徒自身が調べ発表することの効果調べるために、クラスの半数の生徒には科学者の代わりに科学技術に関する課題を割り当てた。

表4-1 各クラスの課題割り当て表

科学者	発表グループ				科学技術	聴衆グループ			
	1組	2組	3組	4組		1組	2組	3組	4組
A・フレミング	M	F	F	M	遺伝子組換え	M	F	F	M
アンリ・ファーブル	M	F	F	F	クローン技術	M	F	F	F
イワン・パブロフ	M	F	F	F	エアコン	M	F	F	F
ウィリアム・ハーバー	M	F	F	F	液晶テレビ	M		F	F
E・ジェンナー	M	M	F	F	(宇宙)太陽電池	M	M	F	F
C・リンネ	F	M	F	F	エコカー	F	M	F	F
北里柴三郎	F	M	F	F	LED	F	M	F	F
杉田玄白	F	M	F	F	海洋温度差発電	F	M	F	F
C・ダーウィン	F	M	M	F	カーボンナノチューブ	F	M	M	F
野口英世	F	F	M	F	携帯電話	F	F	M	F
牧野富太郎	F	F	M	F	GPS	F	F	M	F
南方熊楠	F	F	M	F	ジャイロ式波力発電	F	F	M	F
リチャード・オーウェン	F	F	M	M	水素エネルギー	F	F	M	M
ルイ・パスツール	F	F	F	M	デジタルカメラ	F	F	M	M
L・ダ・ヴィンチ	F	F	F	M	電子レンジ	F	F	F	M
ロベルト・コッホ	F	F	F	M	リニアモーターカー		F	F	M

(M：男子，F：女子，空欄はクラス的人数が少なく割り当てがなかった部分である。)

科学者について調べ発表する生徒を「発表グループ」、科学技術について調べ発表する生徒を「聴衆グループ」とした。「発表グループ」の生徒が科学者について

調べ発表資料原稿を書く時間に、「聴衆グループ」の生徒は科学技術に関する課題について調べ、それぞれ発表資料原稿を作成した。本研究においては、「発表グループ」の生徒が科学者について発表する発表者となり、「聴衆グループ」の生徒が聴衆となった。なお、「聴衆グループ」の生徒は、本研究終了以降（夏休み明け9月初旬）に発表者となって、「発表グループ」の生徒に対して科学技術についての発表を行った。

「聴衆グループ」の生徒に割り当てた科学技術の課題は、「Newton スーパーイラストでしくみを知る ハイテクの世界」等の資料の中から、生徒が普段の生活の中で利用しているもの、よく耳にするもの、今後より必要性が高まる科学技術を教師が選択したものである。

#### 4. 2. 3. 効果の検証方法

本研究で試みた授業「私が紹介する科学者」の効果の有無を調べるために、質問紙による意識調査を実施した。質問紙による意識調査は次の2種類とした。

表4-2 授業直後の調査項目

i	授業に興味・関心はもてましたか。
ii	科学者についてもっと知りたいと思いましたか。
iii	科学者に関する授業をもっと取り入れるべきだと思いませんか。
iv	授業で印象に残ったことは何ですか。2つ以上あげてください。

表4-3 事前・事後の調査項目

①	科学に興味・関心はありますか。
②	科学技術の進歩・発展に興味・関心はありますか。
③	科学技術の進歩・発展に関わった科学者に興味・関心はありますか。
④	科学技術の進歩・発展に関わった科学者に関する話や伝記に興味・関心はありますか。

第一に、考案した授業に対して興味・関心をもったか否かを知るために、授業のまとめ場面で取り組む振り返りプリントで「授業直後の調査」を実施した。質問内容は表4-2の授業直後の調査項目 i から iv である。

第二に、科学に関する意識に影響を与えたか否かを知るために、「事前・事後

の調査」を実施した。授業「私が紹介する科学者」の授業予告前に事前調査を、授業「私が紹介する科学者」において、科学者の紹介がすべて終わった後に事後調査を行った。質問内容は表 4-3 の事前・事後の調査項目①から④である。

#### 4. 2. 4. 実践の概要

##### 【実施時期】

2012 年 7 月

##### 【対象生徒】

勤務校である国立大学附属中学校第 3 学年（2010 年入学）4 クラス 126 名。

##### 【計画】

下記の手順で調査および授業を実践した。授業「私が紹介する科学者」は40分授業 2 コマを使った。今後、最初の授業を「授業①」、次の授業を「授業②」として記述することとする。

事前調査：2012年7月11日(水)授業時

授業予告：2012年7月11日(水)授業時

課題分担：2012年7月11日(水)終礼時

科学者紹介の発表資料原稿作成：2012年7月12日(木)授業時

原稿回収：2012年7月17日(火)朝礼時

原稿印刷：2012年7月17日(火)放課後

授業①：2012年7月18日(水) 授業時

授業②：2012年7月19日(木) 授業時

事後調査：2012年7月19日(木)終礼時

##### 【準備した参考図書】

ロバート・ハクスリー編著，植松靖夫訳：西洋博物学者列伝 アリストテレスからダーウィンまで，悠書館，2009

オックスフォード 科学の肖像 シリーズ，大月書店，2007～2010

竹内均監修：Newton 世界の科学者 100 人 未知の扉を開いた先駆者たち，教育社，1990 など

##### 【授業の概要】

表 4-4 に事前調査および生徒への準備の指示から発表までの概要を示した。

表 4 - 4 授業実践の概要

事前調査 授業予告 (7/11)	<p>調査用紙を配布し【事前・事後の調査項目表 4 - 3】①～④について回答させた。</p> <p>生物単元の学習のまとめとして、授業「私が紹介する科学者」を行うことを予告した。</p> <p>クラスの半数の生徒が科学者を、残りの半数の生徒が科学技術を担当すること、また、その担当項目の選定は無作為に行ったことを伝えた。</p> <p>終礼時に課題分担を各自確認し、担当した課題に合う資料をできるだけ準備してくることを伝えた。</p>	10分
課題分担 (7/11)	終礼時：課題分担表を提示し、担当課題を伝達した。	5分
原稿作成 (7/12)	各自分担した課題について、A4判用紙1枚にまとめさせた。原稿作成に役立つ参考図書を準備し（枠内）、必要な生徒にコピーを渡した。連休後の朝礼時に完成原稿を回収することを伝えた。	40分
原稿回収 原稿印刷 (7/17)	<p>朝礼時：クラスごとに原稿を回収した。</p> <p>放課後：クラスごとに科学者の生誕順に原稿を並べかえ、70%に縮小印刷し、資料を用意した。</p>	
授業① (7/18)	生物学の進歩に関わった科学者について、生徒の発表を通して知ることが本時と次時のねらいであることを伝えた。	5分
	<p>印刷した資料を配布した。</p> <p>ノートに「科学者名」と「印象に残ったこと」をそれぞれの科学者ごとに記録するよう指示した。</p> <p>科学者の生誕順に、担当した生徒に全体の前で発表させた。</p> <p>生徒が紹介した科学者：レオナルド・ダ・ヴィンチ、ウィリアム・ハーベー、カール・フォン・リンネ、杉田玄白、エドワード・ジェンナー、リチャード・オーウェン</p>	35分
授業② (7/19)	<p>前時のつづきとして、科学者の生誕順に、担当した生徒に全体の前で発表させた。また、前時と同様に、ノートに「科学者名」と「印象に残ったこと」をそれぞれの科学者ごとに記録させた。</p> <p>生徒が紹介した科学者：チャールズ・ダーウィン、ルイ・パスツール、アンリ・ファーブル、ロベルト・コッホ、イワン・パブロフ、北里柴三郎、牧野富太郎、南方熊楠、野口英世、アレクサンダー・フレミング</p>	35分

	まとめ：授業の振り返りプリントに記入させ、【授業直後の調査項目】 i ~ iv について回答させた。	5分
事後調査 (7/19)	終礼時：事後調査用紙を配布し、【事前・事後の調査項目】①～④について回答させた。	5分

#### 4. 3. 結果と考察

調査対象の人数は、課題分担時、発表グループでは 64 人、聴衆グループでは 62 人であった。しかし、調査及び授業実施期間に休んだ生徒がそれぞれ 2 人ずつであったため、調査対象の人数は、発表グループでは 62 人、聴衆グループでは 60 人となった。【授業直後の調査項目】と【事前・事後の調査項目】の結果について、最も肯定的な回答を 4、やや肯定的な回答を 3、やや否定的な回答を 2、最も否定的な回答を 1 と数値に置き換えて統計処理を行った。

##### 4. 3. 1. 【授業直後の調査項目】 i から iii について

【授業直後の質問項目】「i 授業に興味・関心はもてたか」、「ii 科学者についてもっと知りたいか」、「iii 科学者に関する授業をもっと取り入れるべきか」の回答について、発表グループ、聴衆グループとで結果を比較した。図 4-1 には、i から iii の調査項目における度数分布をグラフに示した。

【授業直後の調査項目】の結果について、発表グループと聴衆グループとで違いの有無を調べるために、 $F$ 検定を行った。その結果をもとに分散が等しくないと仮定した 2 標本による  $t$ 検定を行った。表 4-5 に示した  $t$ 検定の結果から、授業直後の調査項目について、発表グループと聴衆グループとでは有意差は見られなかった。

「i 授業に興味・関心はもてたか」について、図 4-1 の度数分布のグラフより、発表グループでは、最も肯定的な回答が 73%、最も肯定的な回答とやや肯定的な回答を合わせた肯定的回答が 100%、聴衆グループでは、最も肯定的な回答が 68%、肯定的回答が 95%であった。授業「私が紹介する科学者」は両グループに対して、授業に興味・関心をもたせる効果があることが示された。

「ii 科学者についてもっと知りたいか」について、図 4-1 の度数分布のグラフより、発表グループでは、最も肯定的な回答が 50%、肯定的回答が 100%、聴衆グループでは、最も肯定的な回答が 53%、肯定的回答が 95%であった。授業「私が紹介する科学者」は両グループに対して、科学者についてもっと知りたいという

気持ちにさせる効果があることが示された。

「iii 科学者に関する授業をもっと取り入れるべきか」について、図4-1の度数分布のグラフより、発表グループでは、最も肯定的な回答が50%、肯定的回答が97%、聴衆グループでは、最も肯定的な回答が43%、肯定的回答が92%であった。両グループの生徒が、科学者に関する授業をもっと取り入れるべきと肯定的にとらえている傾向があることが示された。

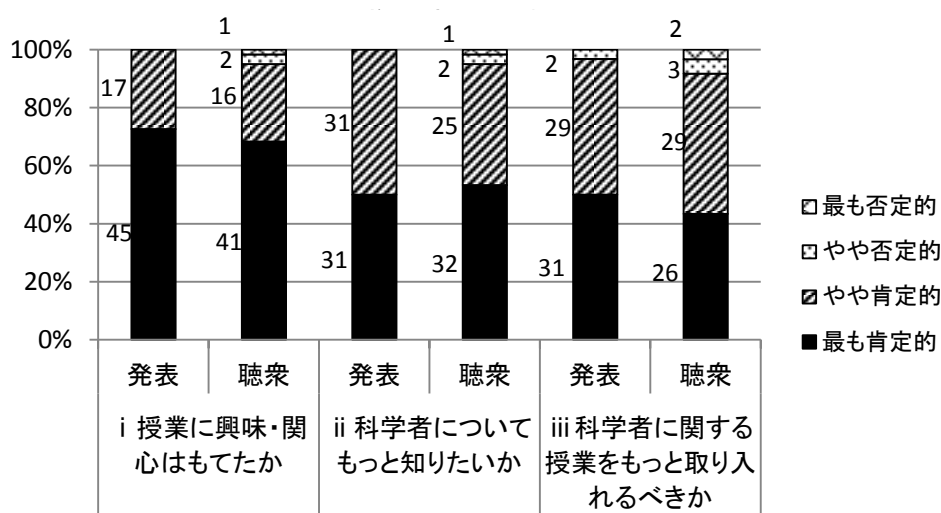


図4-1 授業直後の調査項目の度数分布

(発表グループ N = 62, 聴衆グループ N = 60)

表4-5 発表グループと聴衆グループの F検定と t検定

	発表グループ		聴衆グループ		F値	t値	P値
	平均	分散	平均	分散			
i 授業への興味・関心	3.73	0.20	3.62	0.41	2.03	1.09	0.28
ii 科学者を知りたいか	3.50	0.25	3.47	0.42	1.66	0.32	0.75
iii 科学者の授業を取り入れる	3.47	0.32	3.32	0.53	1.65	1.28	0.20

(発表グループ N = 62, 聴衆グループ N = 60)

#### 4. 3. 2. 【授業直後の調査項目】ivについて

【授業直後の調査項目】「iv 印象に残ったこと」の記述内容について、発表グループ、聴衆グループとで結果を比較するために、記述内容を分類し記述数を調査した。表4-6にはその合計数が多いものを順に示した。



表 4-6 「iv 印象に残ったこと」の内容

	記述内容	発表	聴衆	合計
1	発見は科学者の努力や苦勞の成果であること	24	20	44
2	過去の科学者の発見が現代の科学・技術の発展につながっていること	17	17	34
3	科学者が師弟やライバルなどのようにつながっていること	16	13	29
4	レオナルド・ダ・ヴィンチの多才さ	10	15	25
5	病原菌やワクチンの研究により人類の命が救われてきたこと	12	10	22
6	南方熊楠の能力の高さ	7	13	20
7	自分の発表や他者の発表方法に関すること	15	3	18

(発表グループN=62, 聴衆グループN=62)

両グループで最も多く見られた記述が「発見は科学者の努力や苦勞の成果であること」に分類されるものであった。発表グループは自ら科学者について調べることで、科学者の苦勞などについて詳しく知ることになったのであろう。また、発表グループの生徒の心に強く残る内容が、発表を通して聴衆グループにも伝わったのであろう。

次いで両グループで多く見られた記述が「過去の科学者の発見が現代の科学・技術の発展につながっていること」に分類されるものであった。多くの生徒たちが、過去の研究の成果の積み重ねの上に今があることを実感したのだろう。5番目に多くあった「病原菌やワクチンの研究により、人類の命が救われてきたこと」に分類される記述と合わせると、さらに多くの生徒たちが、現在の安全な暮らしが過去の科学者のおかげであることを実感したと推察された。

3番目に多く見られた記述は、「科学者が師弟やライバルなどのようにつながっていること」に分類されるものであった。授業②で紹介された科学者が、主に19世紀から20世紀初頭に活躍した生物学、医学に関係する科学者であったため、発表を通して科学者同士やその功績がつながっていることを意外に思い、印象に残るものとなったのであろう。

表 4-6 の上位 1～3 および 5 番目の内容は、科学技術の進歩・発展に関わる科学者の地道な努力や科学者の功績、科学者同士のつながりに関するものであった。このような内容について、両グループの多くの生徒が記述していることから、

生徒たちは、科学が人類の努力とその成果の積み重ねの結果として進歩してきたことを知ったのであろう。また、科学の進歩の過程を具体的に知ることによって、科学の価値を実感する機会になったであろう。

聴衆グループでは、「レオナルド・ダ・ヴィンチの多才さ」に関する記述が多くあった。授業①でレオナルド・ダ・ヴィンチが『モナ・リザ』を描いた画家という面をもっているだけではなく、解剖学、幾何学、機械工学、動物学など多方面で才能を発揮していたことを驚きとともに知ったのであろう。さらに、聴衆グループでは「南方熊楠の能力の高さ」に関する記述も発表グループと比べ多くあった。聴衆グループは発表グループよりも、科学者の個々のエピソードを印象深く捉える傾向があるようだ。逆に発表グループは、自ら調べた科学者と他者の発表した科学者との「共通点」を見出し、科学者全般にあてはまる内容について記述したと考えられ、自ら調べることによって、その内容を深く分析したと推察される。

表4-6の7番目「自分の発表や他者の発表方法に関すること」は、そのほとんどが発表グループの生徒による記述であった。発表グループは、自分が発表者になるため、他者の発表の工夫や分かりやすさなど、科学者紹介の内容だけではなく、発表そのものにも目が向いたのであろう。また、「うまく伝えられたらどうか」、「自分なりに発表を頑張った」など、発表者として他者に伝えようという気持ちが感じられるものもあり、調べ学習や発表において、主体的に取り組む態度が確認された。

その他、「日本人が世界で科学の進歩に貢献していると思うと誇らしい」というように、日本人科学者の活躍に関して各グループそれぞれ5人、合計10人が記述していた。また、小数であったが「科学者の功績を覚えるだけではつまらないけれど、人物を知ることによって、深く知り考えることができた」、「多くの人々が科学者について学べるとよい」等の記述もあり、本実践が生徒たちに好意的に受け入れられたこと、かつ、その学習効果が高いことが読み取れた。

#### 4. 3. 3. 【事前・事後の調査項目】について

【事前・事後の調査項目】「① 科学に興味・関心はありますか。（科学への関心）」、「② 科学技術の進歩・発展に興味・関心はありますか。（科学技術の進歩・発展への関心）」、「③ 科学技術の進歩・発展に関わった科学者に興味・関心はありますか。（科学者への関心）」、「④ 科学技術の進歩・発展に関わった科学者の話や伝記に興味・関心はありますか。（科学者の話や伝記への関心）」について、発表グループ、聴衆グループそれぞれの事前調査と事後調査の結果の

度数分布を図4-2から図4-5に示した。また、それぞれの事前・事後の調査結果における  $t$  検定を行った結果を表4-7に示した。

「① 科学への関心」は、図4-2の度数分布から、発表グループでは、肯定的回答が81%から92%へ、最も肯定的な回答「とてもある」が21%から42%へ、聴衆グループでは肯定的回答が78%から93%へ、「とてもある」の回答が22%から55%へ増加した。表4-7に示した  $t$  検定の結果より、発表グループも聴衆グループも事前と事後とで有意差が認められた。授業「私が紹介する科学者」は発表グループ、聴衆グループに対して「科学への関心」を著しく高める効果があることが示された。

「② 科学技術の進歩・発展への関心」は、図4-3の度数分布から、発表グループでは肯定的回答が82%から97%へ、「とてもある」の回答が21%から55%へと増加した。聴衆グループでは肯定的回答は85%から87%と大きな変化は見られなかったが、「とてもある」の回答が28%から62%へと増加した。表4-7に示した  $t$  検定の結果より、発表グループも聴衆グループも事前と事後とで有意差が認められた。授業「私が紹介する科学者」は発表グループ、聴衆グループに対して「科学技術の進歩・発展への関心」を高める効果があることが明らかであり、特に発表グループでその効果が高いことが示された。

「③ 科学者への関心」は、図4-4の度数分布から、発表グループでは肯定的回答65%から97%へ、「とてもある」の回答が16%から44%へ、聴衆グループでは肯定的回答が62%から85%へ、「とてもある」の回答が17%から43%へ増加した。表4-7に示した  $t$  検定の結果より、発表グループも聴衆グループも事前と事後とで有意差が認められた。授業「私が紹介する科学者」は発表グループ、聴衆グループに対して「科学者への関心」を著しく高める効果があることが示された。

「④ 科学者の話や伝記への関心」は、図4-5の度数分布から、発表グループでは、肯定的回答が53%から98%へ、「とてもある」の回答が21%から47%へ、聴衆グループでは、肯定的回答が55%から95%へ、「とてもある」の回答が15%から45%へと増加した。表4-7に示した  $t$  検定の結果より、発表グループも聴衆グループも事前と事後とで有意差が認められた。授業「私が紹介する科学者」は発表グループ、聴衆グループのいずれに対しても、著しく「科学者の話や伝記への関心」を高める効果があることが示された。

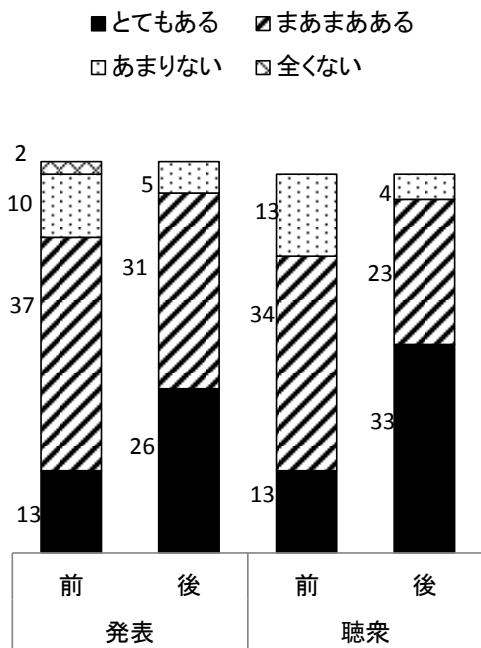


図 4 - 2 ①科学への関心

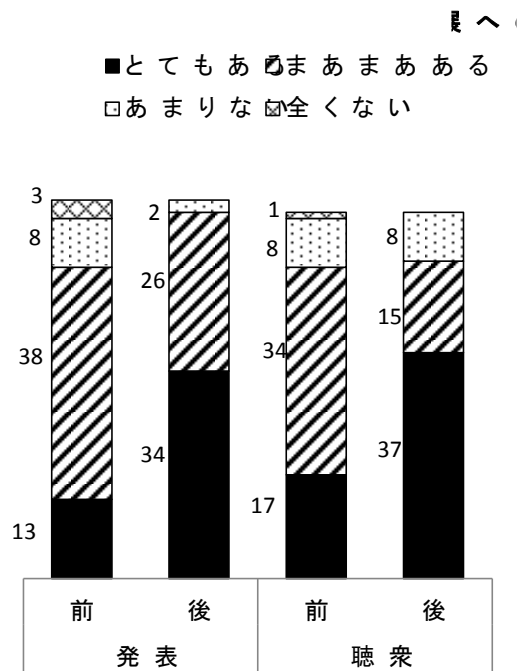


図 4 - 3 ②科学技術の進歩・発展への関心

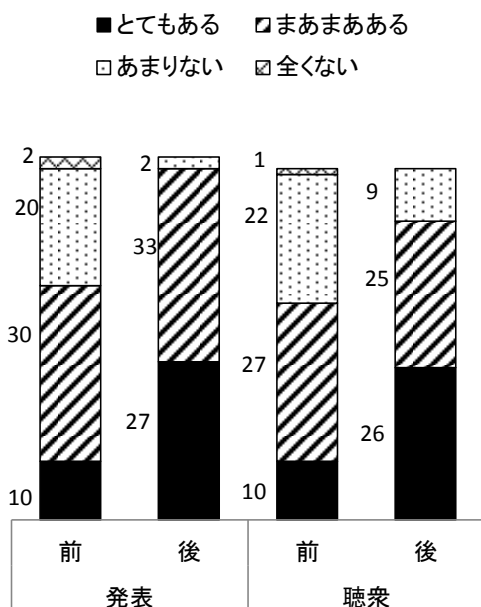


図 4 - 4 ③科学者への関心

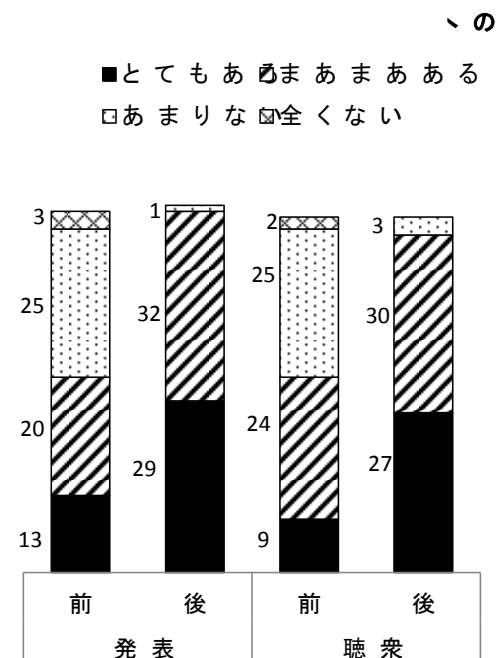


図 4 - 5 ④科学者の話や伝記への関心

表 4-7 事前・事後調査の  $t$  検定

	事前 平均	事前 分散	事後 平均	事後 分散	$t$ 値	$P$ 値
①科学（発表）	2.98	0.51	3.34	0.39	-4.44*	3.89E-05
①科学（聴衆）	3.00	0.44	3.48	0.39	-5.53*	7.5E-07
②科学技術の進歩（発表）	2.98	0.54	3.52	0.32	-6.76*	5.94E-09
②科学技術の進歩（聴衆）	3.12	0.48	3.48	0.53	-3.75*	0.000412
③科学者（発表）	2.77	0.57	3.40	0.31	-7.82*	8.96E-11
③科学者（聴衆）	2.77	0.55	3.28	0.51	-5.52*	7.89E-07
④科学者の話や伝記（発表）	2.77	0.57	3.45	0.28	-7.19*	1.08E-09
④科学者の話や伝記（聴衆）	2.67	0.60	3.40	0.35	-7.75*	1.48E-10

（発表グループ  $N=62$ ，聴衆グループ  $N=60$ ）  $t$  値の欄の \* : 有意差が認められた ( $p < 0.05$ )

#### 4. 4. まとめ

本章では、第3章で学習への意欲喚起および興味・関心を高める効果が示された「生徒自身による科学者紹介」に注目した。科学や科学技術の進歩・発展を生徒が一層実感できるように、研究分野と活躍した時代をしばって科学者を選び、生徒に調べさせ発表させる授業を考案し、その効果を調査した。その結果、生徒の授業そのものへの興味・関心だけでなく、「科学者についてもっと知りたい」、「科学者に着目する授業をもっと取り入れるべき」と、多くの生徒が肯定的に評価し、授業が好意的に受け入れられたことがわかった。また、科学、科学技術の進歩・発展、科学技術の進歩・発展に関わった科学者、科学者の話や伝記、これら4つの関心を高める効果が、発表した生徒だけでなく、発表を専ら聞く生徒においても確認できた。特に第2章ではその効果が認められなかった科学技術の進歩・発展への関心において、本章ではその効果を確認することができた。

第2章では、細胞の学習と関連付けてフックを、生物のふえ方の学習と関連付けてレーウエンフックを、遺伝のしくみの学習と関連付けてメンデルを教師が紹介した。また、第3章では活躍した時代も研究分野もさまざまな100人の科学者・偉人の中から、生徒が調べたいと思う科学者・偉人を選ばせ発表させた。本章では、限られた時代・研究分野の科学者であったため、科学者の功績や科学者同士のつながりを生徒は見出し、科学の進歩・発展が科学者の努力の積み重ねによる成果であることを実感したのであろう。これは、科学者人物紹介を教師ではなく

生徒自身が行うことと、科学者を科学者のつながりが分かりやすいように研究分野や時代をしばり教師が選んだこととの両者の効果と考えられる。

また、第2章では3人の科学者人物紹介を取り入れた生物単元全体の効果についての検証を3ヶ月かけて行った。本章では、生徒自身による科学者の人物紹介という1つのプログラムにのみ着目し、その効果検証を10日間ほどで行った。そのため、本プログラムの効果を短期間の内に直接的に調べることができた。これも、大きな有意差を生み出すことになった原因の一つかもしれない。

本実践の効果について発表グループと聴衆グループとで大きな違いは認められず、両グループに対して高い効果が認められた。科学者について自分自身が主体的に調べる作業がなくても、クラスメイトの発表から多くのつながりのある科学者の功績や生い立ちを学ぶことで、科学や科学者を身近に感じ、科学や科学技術の進歩・発展を知り、科学の恩恵を実感したのであろう。その結果、科学、科学者、科学技術の進歩・発展、科学者の話や伝記といった広い範囲での興味・関心を大きく高めたと推察される。

しかし、授業後の「印象に残ったこと」の記述には、発表グループと聴衆グループで学びの深さや質に違いがあることが示唆された。今後、発表グループと聴衆グループの生徒たちの細かい意識変化について、詳しく調査することが課題となった。

### 【参考図書】

藤嶋昭・井上靖夫監修，佐藤銀平著，日本化学会編集：化学のはたらきシリーズ第2巻

「家電製品がわかるⅡ」－相対性理論で正しく動くGPS－，東京書籍，2008

ロバート・ハクスリー編著，植松靖夫訳：西洋博物学者列伝 アリストテレスからダーウィンまで，悠書館，2009

井上陽一郎：科学・技術の二〇〇年をたどりなおす，NTT出版，2008

一般社団法人日本ロボット学会：ロボットテクノロジー，オーム社，2011

社団法人 化学工学会 SCE.Net：図解 新エネルギーのすべて，工業調査会，2004

鹿児島誠一訳：目で楽しむナノの世界，丸善，2009

近藤隆文訳：オックスフォード 科学の肖像 パブロフ，大月書店，2008

水谷仁編著：Newton 別冊 快適生活を支える65の最先端製品 スーパーイラストでしくみを知るハイテクの世界，ニュートンプレス，2012

梨本治男訳：オックスフォード 科学の肖像 ウィリアム・ハーヴィー，大月書店，2008

西田美緒子訳：オックスフォード 科学の肖像 ダーウィン，大月書店，2007

- 西田美緒子訳：オックスフォード 科学の肖像 ルイ・パスツール，大月書店，2010
- 大宮信光：世界を動かす科学の最先端理論，日本文芸社，2005
- 竹内均監修：Newton 世界の科学者 100 人 未知の扉を開いた先駆者たち，教育社，1990
- 竹内均編集：Newton ムック 人類の夢をかなえる期待の次世代テクノロジー ナノテク  
からクリーンエネルギーまで，ニュートンプレス，2003
- 田沼靖一監修・執筆：Newton 別冊 生物学の基本から最先端医療まで生命科学がわかる  
100 のキーワード，ニュートンプレス，2009